MEDEDEELINGEN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN—SUMATRA

Tweede Serie No. XLIX.

Parasitaire Stengelverbranding bij Deli-Tabak

DOOR

Dr. S. C. J. JOCHEMS

Plantkundige aan het Deli Proefstation

(with summary in English)

Typ VAREKAMP & Co. MEDAN
1927.

INHOUD.

		Blz.
Inleiding		3.
Hoofdstuk I.	De aantasting van Deli Tabak door Pythium-soorten	4.
	a. Ziektebeeld	4.
	b. De ziekteverwekkende organismen	7.
	c. De verspreiding over het tabaksgebied	9.
	d. De uitwendige omstandigheden	11.
	e. De oeconomische beteekenis	13.
Hoofdstuk II.	Andere waardplanten	14.
Hoofdstuk III.	Bestrijding	20.
	Samenvatting	33.
	Summary	34.

INLEIDING.

Onder „stengelverbranding" bij tabak verstaat men het verschijnsel, dat afstervingsplekken van zeer verschillende uitgebreidheid op den stengel van pas geplante tabak optreden. Deze zeer ruime definitie omvat zoodoende de vele, zeer uiteenloopende verschijnselen, die men sedert jaren gewoon is met „stengelverbranding" te betitelen en waarvan thans gebleken is, dat zij aan vele uiteenloopende oorzaken moeten worden toegeschreven. Ook de leeftijd, waarop de tabaksplanten stengelverbranding kunnen vertoonen, loopt zeer uiteen; bij jonge planten, die nog op de zaadbedden staan, tot bij reeds volledig aangehoogde tabak in het veld hebben wij stengelverbranding waargenomen.

De oorzaken der stengelverbranding, zooals dat begrip hierboven omschreven is, zijn van drieërlei aard: van mechanischen, van chemischen of van plantkundigen aard.

Mechanische oorzaken. Vooral tijdens het uitplanten der tabak kan door een te ruwe behandeling de zeer sappige en weeke stengel gekneusd en verwond worden. Deze wonden kunnen aanleiding geven tot afsterven van de plant. De tabaksplanters zelf kennen aan deze wijze van stengelverbranding een groote rol toe, doch onze nieuwe ervaringen hebben aangetoond, dat deze invloeden als directe oorzaak van de bewuste verschijnselen vrijwel zijn uit te schakelen.

Chemische oorzaken. Wanneer de kunstmest, die soms tot een hoeveelheid van 13 gram per plant toegediend wordt, onvoldoende met den grond in het plantgat gemengd wordt, kan zij den stengel plaatselijk doen afsterven, waardoor eenige dagen na het planten de geheele plant dood gaat. Andere chemische stoffen, die om verschillende redenen bij het planten in het plantgat worden gebruikt, kunnen dezelfde verschijnselen te voorschijn roepen. O.a. kwam dit zeer sterk uit bij het gebruik van gebluschte kalk met ammoniumsulfaat tezamen in ontsmettingsproeven, die hierachter nader zullen worden beschreven. Indertijd is aan deze oorzaak een te groote beteekenis toegekend, o.a. door Palm en Vriend.[1])

Plantkundige oorzaken. Van veel grooter beteekenis voor het ontstaan van stengelverbranding zijn *parasitaire schimmels;* zij zijn zeer bepaald de hoofdoorzaak en zullen in deze verhandeling uitvoerig behandeld worden. Het is gebleken, dat verreweg het grootste deel der gevallen komt op rekening van eenige

---

1) Palm, B. T. en Vriend, J. Stengelverbranding bij tabak. Vlugschrift No. 5. Deli Proefstation, Jan. 1921.

nauw met elkaar verwante schimmels, behoorende tot de groep der Phycomyceten en waarschijnlijk tot het geslacht *Pythium;* slechts een hoogst enkele keer bleek een geheel andere schimmel de oorzaak te zijn, n.l. *Rhizoctonia.* De ziekten, die door dit laatste geslacht worden te voorschijn geroepen, werden reeds beschreven door Jochems [1]) in Bulletin No. 21 van het Deli Proefstation. De weinige met zekerheid bekende gevallen van stengelverbranding door *Rhizoctonia* bleken tot nu toe alle bij vrij oude tabak voor te komen. De echte typische stengelverbranding, die onmiddellijk na het uitzetten der jonge tabaksplanten van de zaadbedden in het veld optreedt, bleek steeds door soorten van het geslacht *Pythium* te voorschijn te worden geroepen. *Pythium* is een schimmel, die nauw verwant is met *Phytophthora,* de oorzaak der „bibitziekte".

Deze mededeeling behandelt het ziektebeeld, de behandeling in de praktijk, de oeconomische zijde van de aantasting op grond van de waarnemingen, die wij thans gedurende vier jaar over het geheele tabaksgebied hebben kunnen doen. Duidelijk is daarbij gebleken, dat zij na de slijmziekte de belangrijkste parasitaire ziekte is, die in de tabak te velde voorkomt, waarbij wij de mozaik-ziekte van de tabak (peh-sim) niet onder de parasitaire ziekten rekenen, daar de oorzaak dier ziekte van andere natuur is. Naar de grootte der schade beoordeeld, is de mozaik-ziekte echter zeer veel belangrijker dan de stengelverbranding.

In een volgende verhandeling hopen wij een systematisch-morphologische beschrijving der Pythium-soorten, die de ziekte veroorzaken, te geven.

HOOFDSTUK I.

BESCHRIJVING VAN STENGELVERBRANDING DOOR PYTHIUM-SOORTEN.

a. Ziektebeeld. In Deli is het regel zeer sappige, ongeveer 20 c.M. lange tabaksplanten te gebruiken voor het uitplanten in het veld. Door een zeer krachtige bemesting der zaadbedden kan men meestal binnen 40 dagen dergelijke planten uit zaad opkweeken. Vlak vóór, en direct nà het planten, en meestal gedurende twee of drie dagen na het planten, wordt de jonge tabak 's ochtends of 's avonds begoten. De mest (altijd kunstmest) wordt even voor het planten in de plantgaten gestrooid of opgelost in het gietwater toegediend. Dit is in het kort de manier, waarop in Deli de tabak

---

[1]) Jochems, S. C. J. Rhizoctonia-ziekten op tabak in Deli. Bull. van het Deli Proefstation No. 21 1926.

Fig. 1. Links, pas uitgeplante tabaksplant aangetast door *Pythium*. De witte spikkels op de bladeren zijn ontstaan door bespuiting met loodarsenaat (Iets minder dan natuurlijke grootte). Rechts, het door *Pythium* aangetaste stengeldeel op ongeveer 3 × natuurlijke grootte.

der zaadbedden in het veld wordt overgeplant. — Wanneer men nu de eerstvolgende dagen den aanplant bekijkt, dan zal men dikwijls tabaksplanten aantreffen, die vlak boven den grond zijn omgeknakt en dikwijls hier den ingesnoerden en bruin verkleurden stengel vertoonen. De geheele plant is overigens totaal verlept. Zeer waarschijnlijk heeft men in dit geval te maken met stengelverbranding veroorzaakt door een der in de Inleiding genoemde *Pythium*-schimmels. Welke soort dit is, kan alleen aan de uitwendige, hieronder te beschrijven, ziektesymptomen niet uitgemaakt worden; daarvoor is isolatie van den ziekteverwekker noodig; voor de praktijk doet dit er trouwens meestal weinig toe, daar schade en bestrijding der ziekte vrijwel op hetzelfde neerkomen.

Tracht men zoo'n omgebogen slap neerhangende plant uit te trekken, dan gelukt dit meestal niet; bij de plaats van de insnoering breekt de stengel af. Men kan dan geregeld constateeren, dat de geheele, sappige stengel, behalve de zeer dunne houtcylinder, als het ware is weggevreten. Het merg is evenzoo verrot of geheel gedesorganiseerd en waterachtig week geworden. Deze aantasting van den stengel loopt over een lengte van 1 @ 15 c.M. (zie fig. 1.) en eindigt in den regel vrij scherp tegen het gezonde weefsel, waardoor men den indruk krijgt, alsof de ziekte plotseling was gestuit. Deze grens ligt naar boven heel dikwijls bij het grondoppervlak. Wanneer de aantasting eenige dagen na het planten heeft plaats gehad, of wanneer vrij oude bibit is gebruikt, — in beide gevallen is de houtcylinder reeds dikker en steviger — dan vindt men de aangetaste planten niet omgevallen doch rechtop staande, hoewel de bladeren en de stengeltop totaal slap en gedeeltelijk verschrompeld zijn. Allerlei variaties van de beschreven symptomen kunnen voorkomen, al naar de omstandigheden verschillend zijn. De aantasting kan eenzijdig zijn; de stengel is slechts aan één zijde ingesnoerd in plaats van geheel rondom; de aantasting is dan zeer licht geweest en alleen kleine inzinkingen van den schors met afgestorven bruin weefsel zijn zichtbaar; overlangs loopende bruine streepjes wijzen ook op een lichte aantasting.

Is uitwendig op den stengel de grens meestal zeer scherp waar te nemen, inwendig blijkt dit niet het geval te zijn. Het merg is naar boven toe verder weggerot, met een geleidelijke overgang naar het gezonde deel. De houtcylinder is nog veel hoogerop bruin verkleurd tot dikwijls vlak onder het vegetatiepunt. Verwarring met slijmziekte is mogelijk als de insnoering van de schors niet zeer typisch is; een lichte samenpersing van het nog intacte stengeldeel zal in geval de houtvaten geheel of gedeeltelijk reeds verkleurd zijn

bij slijmziekte het bekende bacterie-slijm te voorschijn doen komen. Bij stengelverbranding komt een waterhelder vocht voor den dag.

Het slechts gedurende eenige dagen onmiddellijk na het planten optreden der ziekte is typisch voor normale jaren, d.w.z. voor jaren met een drogen planttijd met veel zon en weinig of geen regen, zooals men dien het verkieselijkst acht.

Het is zeer opvallend, dat in zoo'n drogen planttijd oneindig veel minder jonge tabaksplanten afsterven ten gevolge van de *Pythium*-ziekte, dan wanneer dagelijks regen valt en de zon sporadisch te zien is. In een drogen planttijd is de ziekte in het algemeen van weinig beteekenis te achten. Blijkbaar gaat de aantasting dan samen met den tijd, dat de planten worden begoten; de factoren voor de ontwikkeling van de parasiet zijn dan gunstig. Wordt de grond om de tabaksplant niet zeer vochtig gehouden, dan zijn blijkbaar de infectie-voorwaarden van de schimmel te ongunstig; de ziekte blijft verder uit. In een zeer vochtigen, weinig zonrijken planttijd blijft het optreden der ziekte echter niet beperkt tot eenige dagen na het planten, integendeel, er komen iederen dag nieuwe ziektegevallen bij. Na het voor de eerste maal aanhoogen der planten (4 @ 10 dagen na het planten) verergert dan het optreden der ziekte; over een lengte van ongeveer 5 c.M. is nu namelijk de stengel opnieuw door natte aarde omgeven.

De ziektesymptomen blijven echter dezelfde, alleen de plant valt meestal niet meer om, als gevolg van de dikkere houtcylinder, welke dan bij een aantasting intact blijft. Zoo langzamerhand gaat nu echter het aantal nieuwe ziektegevallen afnemen; slechts bij uitzondering veroorzaakt de tweede of groote aanhooging der tabaksplanten (wederom 10 c.M. hoog, na 2 weken) nieuwe aantastingsgevallen. Tot nu toe zijn zulke gevallen ons slechts van enkele ondernemingen bekend. De duimdikke stengels van deze planten worden over een lengte van 2 à 4 c.M. totaal ingesnoerd tot op het hout en het merg is over een lengte van wel 20 c.M. geheel vergaan. Ook in dit geval is meestal waar te nemen, dat het merg over veel grooteren afstand door de parasiet doorwoekerd en vernield is dan de schors. Is tevens het weer voor de schimmel gunstig, dan ziet men gewoonlijk op de plaats, waar de plant in den grond steekt, een ijl mycelium zich uit den stengel in en over den grond verspreiden.

Wat betreft het ziektebeeld van stengelverbranding door *Pythium*-soorten teweeggebracht op de zaadbedden kunnen wij zeggen, dat er zeer veel overeenkomst bestaat met een bepaald soort van aantasting door *Phytophthora Nicotianae* op de zaadbedden.

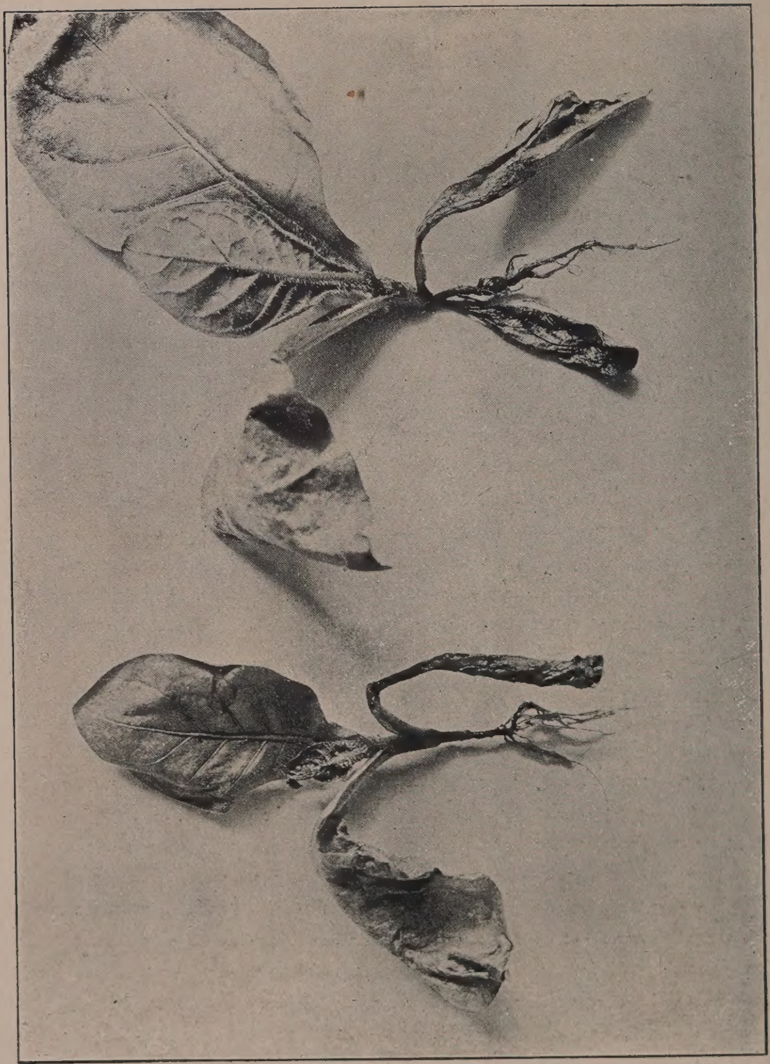


Fig. 2. Twee jonge tabaksplanten van de zaadbedden met typische aantasting van den stengel en enkele bladeren door *Pythium*.

Deze laatste kan namelijk in enkele gevallen vanuit den grond het alleronderste stengeldeel en den wortelhals aantasten, terwijl dan in het begin de bladeren en het verdere stengeldeel nog niets van de parasiet te zien geven. In dit stadium gelijken de ziektebeelden bijzonder sterk op elkaar en slechts door isolatie is de aard van de parasiet vast te stellen. Een goed beeld van aantasting in dit stadium geeft fig. 2. In het algemeen kunnen wij, afgaande op onze 4- jarige ervaring, zeggen, dat *Pythium*-aantasting op de zaadbedden zeldzaam is. Behalve allerlei sporadisch voorkomende gevallen hebben wij alleen in 1924 een ernstige aantasting ervan waargenomen.

Het betrof een geval op de onderneming Padang Tjermin in Boven Langkat. Op de daar ter plaatse aanwezige z.g. zwarten stofgrond kwamen toen op de zaadbedden vele tabaksplanten voor die typische ziekte-verschijnselen vertoonden (op fig 2 afgebeeld). De stengel was geheel of gedeeltelijk zwart geworden en ook was de wortel soms in de aantasting betrokken. Het zwarte gedeelte was geheel ingesnoerd en zeer broos geworden. De grens tusschen ziek en gezond weefsel was van buiten zeer scherp te zien, van binnen was een geleidelijke overgang te constateeren over een stuk van 1 à 2 c.M. lengte. De bladstelen en de bladschijven werden later dikwijls ook aangetast, waarbij zich op de laatsten vlekken vormden van enkele c.M. middellijn af tot de grootte van de bladschijf zelf toe.

Enkele malen zagen wij gevallen van stengelverbranding op zaadbedden, waarbij het ons niet gelukt is fungi te isoleeren, die pathogeen van eenige beteekenis zijn. Soms was dan de stengel zelf eenige c.M. boven den grond meer of minder diep verbrand, of wel was de wortelhals op de zoo juist beschreven, voor *Pythium*-aantasting typische, wijze ingesnoerd. In deze gevallen bleef geen andere verklaring over dan die van chemische verbranding. Vermoedelijk waren het de insecticiden (loodarsenaat en Schweinfurter Groen), die in zulke groote hoeveelheden op de zaadbedden in Deli worden gebruikt, welke onder bepaalde omstandigheden dergelijke verbrandingsverschijnselen te weeg kunnen brengen. Ook het veel toegepaste nagieten met opgeloste kunstmeststoffen, speciaal met zwavelzure ammonia, zal in sommige gevallen aan genoemde verbrandingen misschien schuld hebben.

b. De ziekteverwekkende organismen. Om den ziekteverwekker te isoleeren, werd gebruik gemaakt van zeer vele zieke planten, die van zeer verschillende ondernemingen uit de geheele tabaksstreek afkomstig waren. Stukjes stengel op de grens van ziek en gezond weefsel werden steriel weggesneden en

in kleine kolfjes op gesteriliseerde, gekookte rijst gebracht. Na 1 dag kon reeds worden overgeënt van het witte wollige mycelium dat zich in dien korten tijd rijkelijk had ontwikkeld. Daarnaast werden andere plantaardige voedingsbodems gebruikt n. l. pisang, appel en tabaksblad. Op alle trad welige groei op en speciaal op tabaksblad ontwikkelden zich na twee dagen reeds vele voorplantingsorganen, de oösporen. De allermooiste bevruchtingsstadia verkregen wij door de schimmel te kweeken op termietenlarven (zoogenaamde witte mieren), waarvan enkele exemplaren telkens in een kolfje met weinig water werden gesteriliseerd.

In overgroote hoeveelheid waren alle stadia van bevruchting en oösporenvorming aan het zich in het water ontwikkelende mycelium te vinden. Bij een nadere bestudeering dezer cultures bleek, dat zij allen behooren aan schimmels uit het geslacht *Pythium* of zeer nauw eraan verwante geslachten en minstens tot drie soorten zijn te brengen. Niet alleen de aard en vorm der voortplantingsorganen, de oögoniën en antheridiën, doch ook de morphologie van het vegetatieve mycelium bleek voor ieder dezer drie soorten zeer kenmerkend. Zelfs het beeld van het mycelium in de voor het voortkweeken meestal gebruikte kleine Erlenmeyer-kolfjes met gesteriliseerde, gekookte rijst geeft, wanneer men eenigen tijd met deze *Pythium*-soorten werkt, reeds voor het bloote oog waarneembare, zeer typische telkens weerkeerende kenmerken. Zooals wij in de inleiding reeds aanroerden, zal een systematische beschrijving dezer Delische tabaks-*Pythiums* later apart verschijnen, wanneer overleg met specialisten over de identificatie der soorten heeft plaatsgevonden.

In deze verhandeling kunnen wij de verschillende soorten gevoegelijk tezamen bespreken, aangezien ons gebleken is, dat de invloed op de tabaksplant voor allen vrijwel gelijk is, dat zij door elkaar heen op allerlei grondsoorten in het geheele tabakscultuurgebied voorkomen en dat hun bestrijdingswijze, waar het toch voor de cultuur het meest op aankomt, dezelfde moet zijn. Wel hebben wij opgemerkt, dat de eene soort iets agressiever optreedt dan een andere, doch aangezien ook deze eigenschap bij een en dezelfde soort al naar gelang der omstandigheden nog al varieert, kunnen wij ook in dit opzicht de verschillende *Pythium*-soorten wel over één kam scheren.

Met de verschillende cultures, die op bovengenoemde wijze verkregen waren, zijn tal van infectieproeven genomen om aan te toonen, dat deze *Pythium*-soorten inderdaad de bedoelde stengelverbranding kunnen veroorzaken. Op tal van manieren werden deze

proeven genomen onder verschillende condities; zoowel stengel als bladeren hebben wij verwond en onverwond geinfecteerd; zoowel mycelium-vlokken als oösporen werden voor infectie gebruikt; in het algemeen bleek, dat alleen onder zeer vochtige condities de infectie slaagt. Na verwonding slagen in den regel alle infecties; brengt men myceliumvlokken op onverwonde bladeren of stengels, dan zal men vrijwel steeds succes hebben, als de cultuur versch is (hoogstens 3 dagen oud). Het slagen der infecties is meestal na 1 dag reeds duidelijk te zien. Vermindert men tijdens den groei de vochtigheidsgraad van de lucht om de geinfecteerde plant, dan komt de groei geheel tot staan en wel het eerst op de bladeren. Een scherpe grens van gezond naar ziek weefsel vormt zich dan. Voor infecties onder den grond geldt, wat de vochtigheidsgraad betreft, precies hetzelfde.

c. De verspreiding over het tabaksgebied. Ten einde een denkbeeld te kunnen geven van de geografische verspreiding van de parasitaire stengelverbranding in het Delische tabaksgebied, hebben wij een uittreksel gemaakt uit de resultaten van het jaarlijksche onderzoek van op het Deli Proefstation ter onderzoek ingekomen monsters tabaksplanten (tabel I). Dit onderzoek heeft uit den aard der zaak hoofdzakelijk plaats in den eigenlijken veldtijd, d.w.z. den tijd, gedurende welke de tabak zoowel op de zaadbedden als te velde gekweekt wordt, welke loopt van December tot Juli. Op 33 ondernemingen, dus op ongeveer de helft van het totale aantal, blijkt dan met zekerheid het voorkomen van stengelverbranding geconstateerd te zijn. Deze ondernemingen liggen verspreid over alle vier de landschappen van de Oostkust van Sumatra, waar tabak geteeld wordt. Toevallige waarnemingen tijdens bezoeken aan verschillende niet in de tabel I genoemde ondernemingen, hebben ons de overtuiging gegeven, dat nergens ter Oostkust op de tabakslanden stengelverbranding van tabak ontbreekt.

Een andere vraag is of alle door ons geisoleerde *Pythium*-soorten in gelijke mate en overal voorkomen. Wij vermoeden, dat dit niet voor alle geldt, doch zeker wel voor twee soorten, zooals uit tabel II blijkt. Hierin is aangegeven, welke *Pythium*-soorten geisoleerd konden worden uit jonge tabaksplanten, die pas aan stengelverbranding te gronde waren gegaan. De planten waren afkomstig van 11 ondernemingen, die verspreid lagen over het geheele tabaksgebied. Gemakshalve hebben wij de vier verschillende *Pythium*-soorten, die wij met zekerheid konden onderscheiden, achtereenvolgens aangeduid met *Pythium* A, B, C, en D.

Tabel I.

Verspreiding der stengelverbranding over de Ondernemingen en Landschappen ter Oostkust van Sumatra.

Onderneming	Landschap	Aantal ingezonden monsters in		
		1925	1926	1927
Kwala Begoemit	Langkat	—	1	—
Tandem		—	6	2
Tandjong Djati		2	1	—
Poengei		3	1	1
Paja Djamboe		2	3	—
Padang Brahrang		—	—	1
Kwala Mentjirim		2	—	—
Padang Tjermin		1	—	—
Lau Boentoe		—	3	2
Doerian Moelau		—	—	1
Namoe Oekoer		—	23	1
Bekioen		—	1	—
Gedong Djohore	Deli	1	—	2
Padang Boelan		1	1	—
Rotterdam A.		1	—	—
Rotterdam B.		—	1	2
Belawan Estate		2	—	1
Toentoengan		—	6	2
Bekalla		—	1	—
Mariendal		—	1	1
Polonia		—	1	—
Bandar Klippa		—	1	—
Amplas		—	1	—
Sampali		—	1	—
Helvetia		1	—	—
Deli Toewa		—	—	1
Goenoeng Rinteh	Serdang	—	1	1
Tandj. Morawa Kiri		—	—	1
Batang Kwis		—	1	—
Paggar Marbau		—	1	1
Simpang Ampat		—	1	—
Soengei Bamban	Padang &	—	1	—
Martabing	Bedagei	1	—	—

Tabel II.

Overzicht van het optreden der verschillende Pythium-soorten bij tabak, aangetast door stengelverbranding.

Onderneming	Landschap	Pythium-soort				
		A.	B.	C.	D.	Onzeker
Paja Djamboe	Langkat	1	—	3	—	3
Padang Tjermin		—	6	—	—	—
Tandjong Djati		3	4	—	—	—
Polonia (D.P.S.)	Deli	11	2	—	—	—
Mariendal		—	1	—	—	—
Amplas		—	—	2	—	2
Sampali		—	2	—	1	1
Bandar Klippa		4	—	—	—	—
Tandj. Morawa Kiri	Serdang	—	2	1	1	1
Batang Kwis		19	—	—	—	—
Paggar Marbau		—	4	1	—	—
Totaal		38	21	~~6~~ 7	~~1~~ 2	~~6~~ 7

Deze tabel is opgesteld op grond van het onderzoek van een aantal tabaksplanten, die stengelverbranding vertoonden, verzameld in één week tijds in 1926. Er blijkt uit, dat twee der *Pythium*-soorten algemeen voorkomen en dat twee andere veel zeldzamer zijn; verder, dat de soorten op een betrekkelijk klein oppervlak tezamen kunnen voorkomen. Steeds waren de monsters n.l. van één tabaksafdeeling (is ongeveer 60 à 80 H.A.) en dikwijls zelfs van één veld (is ongeveer 0.7 H.A) afkomstig. De betrekkelijk geringe verschillen in hoogte boven zee-oppervlak, waarop de tabaksondernemingen in Deli zijn gelegen, n.l. 100 à 200 Meter, hebben op de verspreiding der stengelverbranding geen invloed, evenmin of de onderneming op vlak land dan wel in sterk geaccidenteerd terrein is gelegen.

d. D e u i t w e n d i g e o m s t a n d i g h e d e n. In het voorgaande wezen wij reeds op een aantal omstandigheden, vooral vochtigheid van de omgeving, die op verspreiding van stengelverbranding invloed uitoefenen. In deze paragraaf willen wij uitvoerig de „uitwendige" omstandigheden bespreken, die van belang zijn.

Wat de geringe temperatuursverschillen aangaat, die over het tabaksgebied zijn te constateeren, deze zijn van geen beteekenis, evenmin de geringe wisselingen in temperatuur op een zelfde plaats in den loop van het tabaksseizoen.

Belangrijker is de vochtigheidstoestand, zoowel van den grond als van de lucht. Hier boven vermeldden wij reeds, hoe de groei van de schimmel in reinculturen toeneemt bij groote luchtvochtigheid en tot stilstand komt bij droogte. In het algemeen kunnen wij voor de veldtabak zeggen, dat hoe vochtiger de planttijd is, des te meer stengelverbranding zal voorkomen. Hoe meer buien in den planttijd, hoe vochtiger zal de grond steeds zijn en blijven, wat zeer bevorderlijk is voor den schimmelgroei.

Een natte planttijd brengt tevens mee weinig zonneschijn, hooge relatieve vochtigheid van de lucht en een geringe uitdroging van den grond, alles gepaard met krachtige schimmelontwikkeling. Tijdens zulke perioden zullen ook de infectie-kansen veel grooter zijn dan op droge, zonnige dagen, daar in het eerste geval ook overdag de infectie-voorwaarden bijna even gunstig zijn als anders alleen 's nachts. Hoog vochtgehalte zal ook wel de reden zijn, dat plaatsen, die korter of langer onder water hebben gestaan, hetzij door overstroomingen van rivieren (de z.g. pama's hebben in dit opzicht nog al eens wateroverlast), hetzij door groote regenbuien gepaard met een gebrekkige waterafvoer, dikwijls veel stengelverbranding vertoonen.

Wat de grondsoort aangaat staat het wel vast, dat in het algemeen de witte alluviale kleien de meeste last hebben van stengelverbranding, wat echter geenszins insluit, dat de roode andesitische en liparitische tuffen vrij zouden zijn van de ziekte. Evenmin zijn de in Deli met het oog op weinig voorkomen van ziekte zoo gezochte zwarte stofgronden vrij van stengelverbranding. Plaatselijk kan op deze, evengoed als op de roode gronden, wel eens 50 % der pas geplante tabak aan stengelverbranding succombeeren. De algemeene indruk blijft echter wel, dat gemiddeld de witte klei toch de meeste gevallen van stengelverbranding vertoont.

Natte slecht ontwaterde valleitjes in het heuvelgebied zijn berucht om hun *Pythium*-aantasting, terwijl de drogere hellingen er vlak naast dan meestal volkomen vrij ervan zijn. In de afdeelingen, die uit witte alluviale klei bestaan, komen dikwijls de meeste gevallen van stengelverbranding voor in de zanderige en daardoor losse strooken, die als even boven de rest van de afdeeling

uitstekende, meestal smalle ruggetjes (de z.g. pematangs) door het terrein loopen.

Zoowel op pas ontgonnen oerboschgronden, waar nooit tevoren tabak stond, als op de verreweg in de meerderheid zijnde secundaire boschgronden komt stengelverbranding voor. Op welke het meest is moeilijk te zeggen; daarvoor is het aantal onzer waarnemingen op de slechts gering in oppervlakte zijnde oerboschterreinen nog te gering. Wij hebben echter in 1924 op een oerboschafdeeling van de onderneming Soekaranda in Boven Langkat op roode liparitischen grond eens zóó veel gevallen van *Pythium*-aantasting gezien, dat het wel zeker is, dat oerboschgronden is geenen deele vrij van de ziekte zijn.

Wat tenslotte de invloed van de aan een tabaksbeplanting voorafgaande begroeiing aangaat, welke toch ook als een uitwendige omstandigheid moet worden beschouwd, daaraan zullen wij het volgende hoofdstuk wijden. Deze factor is n.l. van uitermate groote beteekenis gebleken voor het optreden van stengelverbranding.

e. De oeconomische beteekenis. Deze is vooral in jaren met vochtigen planttijd vrij belangrijk. Zeer ernstig was b.v. de schade in 1924, toen men zich op enkele ondernemingen werkelijk ongerust begon te maken over deze ziekte. Toevallig werden in datzelfde jaar ook een vrij groote oppervlakte gronds weer voor het eerst beplant, nadat zij gedurende 8 jaar, de voor de tabakscultuur typische braakperiode, bedekt was geweest met *Leucaena glauca* (peteh tjina). In het tweede hoofdstuk zal deze quaestie uitvoeriger worden besproken. Het aantal gevallen van stengelverbranding was op dezen peteh tjina grond in dat natte jaar, zoo ontzettend hoog, dat plaatselijk vrijwel alle pas uitgeplante tabak er aan doodging. Nu heeft men na 1924 ook wel telkens op *Leucaena*-grond geplant en ook elders heftige *Pythium*-aantasting ondervonden, doch als een onoverkomelijk bezwaar ziet men de stengelverbranding geenszins meer in. Zelfs op den heftigst aangetasten grond zal men met de bestrijdingsmiddelen, die in Hoofdstuk III besproken zullen worden, ook onder de ongunstigste omstandigheden nog wel kunnen zorgen, dat het vereischte aantal tabaksplanten door de ziekte heenkomt. Het werkloon aan een en ander besteed is echter geenszins de grootste schadepost, die door de ziekte veroorzaakt wordt. Veel grooter is de schade, welke voortspruit uit den ongelijken aanplant, die in meerdere of mindere mate het resultaat wordt. Onder een ongelijken aanplant verstaan wij een aanplant, die bestaat uit planten van verschillende grootte, doordat zij van verschillenden leeftijd zijn en zoodoende onregel-

matig zijn opgegroeid. Het gevolg van een ongelijken aanplant is, dat de bladeren van de eene plant rijp voor oogsten zijn en van een andere zooveel jongere, die er misschien vlak naast staat, nog lang niet. Aangezien het in de praktijk der Delische tabakscultuur vrijwel ondoenlijk is om iedere plant voor het oogsten individueel te bekijken op rijpheidsgraad en dan ook er naar te behandelen, zal men rijp en onrijp blad door elkaar moeten plukken. Belangrijker nog dan de moeite, die later genomen moet worden om deze bladeren bij de sortatie te scheiden, zal het verlies zijn, dat ten gevolge van de vele onrijpe en overrijpe kleuren, die aanmerkelijk minder waarde voor de markt hebben, geleden wordt. Tevens moet ook niet over het hoofd worden gezien de vrij belangrijke hoeveelheid plantmateriaal, die ter vervanging der door stengelverbranding uitgevallen planten gebruikt moet worden. Vooral voor sommige ondernemingen, die zelf, tengevolge van de slijmziekte, weinig of geen plantmateriaal kweeken, is dat aanschaffen van extra planten een belangrijke schadepost en last.

In jaren met gunstige weersgesteldheid is echter zelfs op de beruchte *Leucaena*-gronden de algemeene schade vrij gering te noemen. Later, wanneer over voldoende statistisch materiaal, dat wij thans trachten te verzamelen, beschikt wordt, hopen wij de schade, die door stengelverbranding jaarlijks veroorzaakt wordt, eenigszins nauwkeuriger te kunnen weergeven.

HOOFDSTUK II.

ANDERE WAARDPLANTEN.

Zooals hiervoor reeds even werd vermeld, bleek vooral in 1924 een opvallende sterfte van tabak door stengelverbranding plaats te vinden op terreinen, waar gedurende de periode van ± 8 jaar braak-liggen, genoemde *Leucaena glauca Bth.* (Inlandsche namen: peteh tjina, lamtoro, kemlandingan) had gestaan. Een voorloopige mededeeling hieromtrent werd door Palm en Jochems gedaan in Maart 1924 [1]) om de planters erop attent te maken, welke onaangename gevolgen de invoer van lamtoro op de tabakslanden voor de tabakscultuur had meegebracht. Een eenvoudige staat in genoemd vlugschrift geeft weer, hoeveel tabaksplanten op in één rij gelegen perceeltjes, die met verschillende gewassen gedurende 8

---

1) Palm, B. T. en Jochems, S. C. J. Invloed van peteh tjina (Leucaena glauca) op de stengelverbranding van tabak. Vlugschrift No. 24. Deli Proefstation. Maart 1924.

Fig. 3. Onder, twee tabaksplanten kunstmatig geïnfecteerd met *Pythium*-reincultuur, één dag na het inenten. Het linker ex. is tevoren niet, het rechter wel verwond door een overlangsche snede. Het aangetaste stengeldeel is op de photo donkerder gemaakt **dan in werkelijkheid. (Iets minder dan natuurlijke grootte).**
Boven, jonge planten van peteh tjina (*Leucaena glauca*) spontaan door *Pythium* aangetast.

jaar begroeid waren geweest (herbebosschingsproef op de voormalige weg 1 van de onderneming Padang Boelan). ingeboet moesten worden. Een van deze gewassen was *Leucaena glauca*. Op vele ondernemingen was den planters de samenhang tusschen stengelverbranding en *Leucaena* eveneens terzelfder tijd opgevallen. Bij onderzoek der desbetreffende gronden bleken vele der talrijke opnieuw opkomende *Leucaena*-plantjes ziekteverschijnselen te vertoonen (zie figuur 3). Wij hebben uit dergelijke planten, zoowel als uit de ter plaatse door stengelverbranding aangetaste tabaksplanten, schimmel-culturen kunnen maken, die allen, zonder uitzondering, uit *Pythium* bleken te bestaan. Infectieproeven werden genomen met *Pythium*-stammen van tabak en *Leucaena* over en weer op deze waardplanten. De resultaten hiervan waren positief. Verder werd in de genoemde herbebosschingsproef nog nauwkeurig nagegaan, hoeveel procent der in te boeten planten aangetast was door stengelverbranding; overzichtelijk zijn de uitkomsten hiervan weergegeven in tabel III.

In de tabel is de toestand drie dagen na het uitplanten aangegeven. Reeds den volgenden dag bleken er vele ziekte-gevallen bij te zijn gekomen, doch vrijwel uitsluitend op de perceeltjes, die met *Leucaena* waren beplant geweest. Het percentage liep op sommige zelfs tot 90 op. Men kan zich voorstellen, welk een uiterst ongelijke aanplant later te voorschijn kwam. Eenige toelichting op genoemde herbebosschingsproef mag hier op haar plaats zijn. In 1915 en gedeeltelijk in 1916 werd, in samenwerking met het D.P.S., door de administratie der voormalige Amsterdam-Deli Cie. in de onmiddellijke nabijheid van Medan op oud sawah-terrein een herbebosschingsproef ingezet, die ten doel had na te gaan, welke invloed de aard der begroeiing zou hebben op den stand der tabak. Gebruikt werden achtereenvolgens:

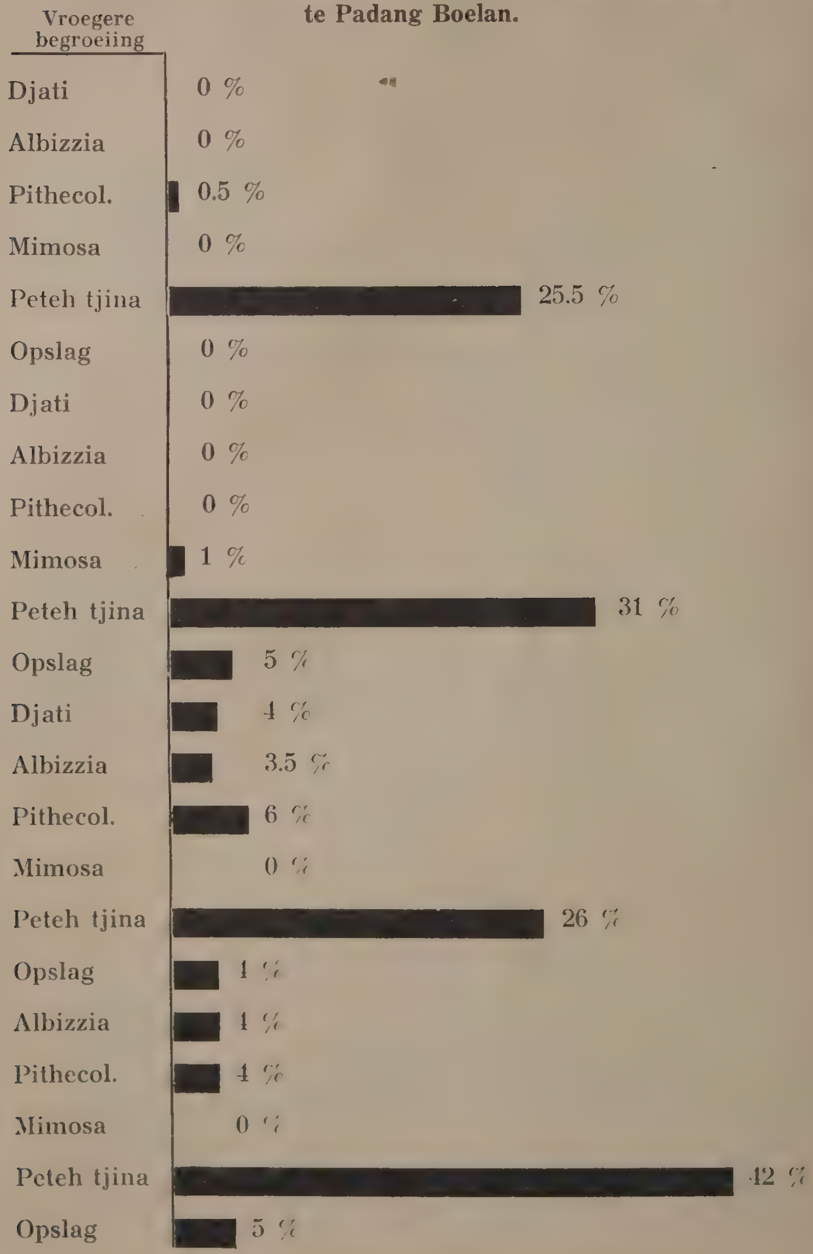
1. *Pithecolobium Saman Bth*, regenboom;
2. *Albizzia falcata Backer*, sengon laut;
3. *Tectona grandis L. f.*, djati;
4. Wilde boschopslag [1]);
5. *Leucaena glauca Bth.*, peteh tjina;
6. *Crotalaria striata D. C.*, orok-orok;
7. *Mimosa invisa Mart.*, koetjingan;
8. *Imperata cylindrica Beauv.*, alang-alang.

---

1) Onder wilde boschopslag wordt verstaan het geheel van plantensoorten, spontaan opkomend, nadat de tabak van het veld is. Het aantal soorten is te groot om er hier zelfs maar een kort overzicht van te geven.

Tabel III.

Percentage Pythium-zieke planten op een proefveld te Padang Boelan.



De geheele proef bestond uit 8 herhalingen, totaal dus uit 64 perceeltjes. Elk perceel was breed 29 M. en diep 300 M. Aangezien alle perceelen naast elkaar op een rij lagen, was de geheele proef ruim 1200 M. lang. Slechts een klein gedeelte hiervan is in 1924 beplant. Gedurende de 8 jaren, gedurende een deel waarvan de proef vrijwel aan haar lot is overgelaten geweest, waren vrij zuiver gebleven, alleen de *Mimosa-*, de *Tectona-* en de *Leucaena-* perceelen; de overige waren in meerdere of mindere mate met allerlei secundaire boschbestanddeelen gemengd geraakt. De perceelen links en rechts van het *Mimosa*-perceel waren na 8 jaar totaal overwoekerd door *Mimosa*, die zelfs een gedeelte van de daarop volgende regenboom- en peteh tjina perceelen was binnengedrongen of, zooals bij het laatst genoemde perceel, tegen de buitenlaag der dicht opeenstaande boompjes aanhing. De grensperceelen der *Mimosa* zijn wegens deze verontreiniging niet meegeplant geworden.

Vier herhalingen van deze proef zijn in de tabel III ten opzichte van stengelverbranding weergegeven. De samenhang tusschen *Leucaena* en *Pythium* is frappant, evenzoo valt de vrijwel totale afwezigheid van *Pythium* op *Mimosa*-grond op. Waarom soms op de andere perceelen nog zoo'n hoog percentage tabak aan stengelverbranding dood ging, is moeilijk te zeggen; misschien zullen tal van andere plantensoorten, die op deze perceeltjes stonden, bij nader onderzoek goede gastheeren voor *Pythium* blijken te zijn. Zeer wel mogelijk is ook, dat de heel of half vergane resten van deze begroeiing een goede voedingsbodem voor hen vormen; zoo ja, dan geldt dit voor *Leucaena* bij uitstek. Groote humusrijkdom van den grond alleen schijnt voor *Pythium* niet voldoende te zijn, want dan waren op *Mimosa*-terrein, waar de humusvorming opvallend groot was, wel meer *Pythium*-aantastingen voorgekomen. Ook is het de vraag of de eigenschap van *Leucaena*, dat zij een waardplant voor *Pythium* is, wel de eenigste reden is, dat met *Leucaena* beplante grond in de er later op geplante tabak zoo'n groote hoeveelheid gevallen van stengelverbranding geeft. Daartegen pleit b.v., dat jonge Mimosa-plantjes in het laboratorium door kunstmatige infectie met *Pythium*-cultures ook tot afsterven gebracht konden worden.

Een ander frappant geval van verband tusschen de voorbegroeiing en stengelverbranding in de tabak, dat wij vooral zouden willen verklaren uit een oogpunt van gastheerschap is het volgende. In een afdeeling van de tabaksonderneming Paggar Marbau in Serdang was in Maart 1924 reeds de grootste helft der tabak

geplant, toen ons bericht werd, dat een groote sterfte plaats had onder deze tabak en dat blijkbaar deze sterfte samenviel met een voorafgaande begroeiing van een onkruid, dat de administrateur, de Heer S. Plekker, noemde „roode bajam". Bij nader onderzoek ter plaatse bleek in de tabak over het grootste deel der afdeeling zeer zwaar stengelverbranding te heerschen. Het gedeelte van de afdeeling, dat nog niet met tabak was beplant, droeg nog een dichte bedekking van het bewuste onkruid dat bleek te zijn *Phytolacca octandra.* Zeer opvallend viel de aantasting van de tabaksplanten door *Pythium* (het bleek overal een zelfde soort te zijn, n.l. die welke wij in de tabel II *Pythium* B noemden) samen met de begroeiing door *Phytolacca octandra.* Waar deze begroeiing niet voorkwam, vrnl. in het westelijk deel der afdeeling, kwamen gevallen van stengelverbranding sporadisch voor. Opmerkelijk was het verder, hoe zwaar ook de *Phytolacca* ter plaatse van een schimmel te lijden had, die bij nader onderzoek dezelfde *Pythium*-soort bleek te zijn. Open plekken in de dichte begroeiing ter grootte van wel een vierkanten Meter kwamen voor, welke ontstaan waren, doordat de *Phytolacca*-stengels geheel of gedeeltelijk waren afgebroken na doorwoekerd te zijn geworden door de *Pythium* (zie fig. 4). Mycelium-draden overtrokken de afgebroken heel of half verwelkte planten in een ijle laag.

Waar de *Phytolacca*-planten geisoleerd stonden, uitte de aantasting zich meer in de bladeren dan in den stengel. Hunne vleezige bladeren hadden soms vlekken ter grootte van 10 c.M., soms besloegen zij het geheele blad. Een zone-vormige groei was in deze vlekken meestal op te merken; de kleur was blauw groen met een loodgrauwe randzone. Was de vlek al eenige dagen oud, dan was het middelste deel reeds ingedroogd en bruin geworden.

Infectie-proeven over en weer met stammen van deze *Pythium*-soort, die van tabak en *Phytolacca* waren geisoleerd, slaagden alle zonder uitzondering, ook al gebruikten we reeds wat oudere *Phytolacca*-exemplaren die reeds een vrij langen stengel hadden.

Het is moeilijk het strikte bewijs te leveren, dat de begroeiing met *Phytolacca octandra* de stengelverbranding in de tabak in de hand heeft gewerkt; men kon immers in dit geval moeilijk van een proef spreken. In het te voren besproken geval van de *Leucaena glauca* is dit echter door de goed opgezette proef van weg 1 op Padang Boelan onomstootelijk bewezen. Nu men geregeld de in vroegere perioden aangelegde brandhagen van *Leucaena* mee ontgint en met tabak beplant, komen elk jaar nieuwe bewijzen voor den dag voor den invloed van *Leucaena.*

Fig. 4. Half volwassen planten van *Phytolacca octandra* door *Pythium* zwaar aangetast. In het midden liggen twee tengevolge van deze aantasting doorgebroken stengels. De gaten in de bladeren zijn gevreten door de tabaksrups *Prodenia litura*.

Het geval met de *Phytolacca*-begroeiing op Paggar Marbau kan toeval geweest zijn, want het is ook mogelijk, dat de grond reeds zwaar met *Pythium* geinfecteerd was, wat zich tijdens de tegelijkertijd optredende heftige regens uitte in een zware aantasting zoowel van de *Phytolacca* als van de tabak. Het feit echter, dat het niet met *Phytolacca* begroeide deel der afdeeling vrijwel niet van *Pythium* had te lijden en allerlei andere kleinigheden, die moeilijk te beschrijven zijn, wijzen echter wel sterk in de richting van schuld van de zijde der *Phytolacca*.

Van andere waardplanten van *Pythium*, waarvan de ziekte op de tabak overgaat, is ons hier niets gebleken. Wij vonden uitsluitend aantastingen bij kiemplantjes. Uit de literatuur uit andere landen zijn wel talrijke andere waardplanten bekend; omtrent hun beteekenis voor de Deli-tabak hebben wij nog geen zekere gegevens.

HOOFDSTUK III.
BESTRIJDING.

Bij het zoeken naar bestrijdingsmethoden der stengelverbranding hebben we twee wegen ingeslagen: de eerste gericht op directe bestrijding van de oorzaak, dus in casu van de *Pythium*-schimmels, de tweede gericht op de meer indirecte bestrijding, waarbij men de schimmels laat voor wat ze zijn, doch de omstandigheden, waaronder zij moeten aantasten, zoo ongunstig mogelijk voor hen maakt. Wat de eerste bestrijdingswijze aangaat, kunnen wij zeggen, dat deze niet veel heeft opgeleverd. Zij neemt steeds verschillende chemische middelen te baat en wat deze voor een ziekte als de onderhavige beteekenen heeft Joh. Westerdijk [1]) duidelijk met de volgende woorden aangeduid: „De bestrijding van een wortelparasiet, die onder den grond leeft, is altijd een moeilijke zaak. Haar direct aan de plant met chemische middelen te bestrijden kan voor de wortels gevaarlijker zijn dan voor de schimmel". Nu betreft deze uitspraak de *Sclerotium*-ziekte van de tabak, die wel meer den wortel dan den stengel aantast, en gaat het bij de *Pythium*-ziekte meer om den stengel, doch in beide gevallen betreft het ondergrondsche deelen. Als regel toch wordt de jonge tabaksplant met een groot deel van zijn stengel in den grond gebracht bij het uitzetten in het veld.

In het kort willen wij echter weergeven, welke chemische middelen wij probeerden. Alle werden ze even voor of tijdens het plan-

---

1) Westerdijk, Joh. De sklerotiën-ziekte van de tabak. Med. van het Deli Proefstation, 10e jaargang, bldz. 30-40, 1918.

ten in het plantgat gebracht met het doel de toekomstige naaste omgeving van de plant schimmel-vrij te maken.

Chemische middelen. Een zeer goedkoop ontsmettingsmiddel is kalk in gebluschte en ongebluschte toestand, het laatste in combinatie met ammoniumsulfaat (middel van Raciborski tegen *Phytophthora Nicotianae* in de Vorstenlandsche tabakscultuur). Geen van deze twee middelen was doelmatig. Een groot percentage van chemische stengelverbranding trad op en de planten, die er vrij van bleven, groeiden den eersten tijd zeer slecht. De stengelverbranding door *Pythium* was wel veel minder, doch het aantal sterftegevallen door de kalk, hetzij alleen, hetzij gecombineerd met ammoniumsulfaat was veel grooter dan het aantal *Pythium*-ziektegevallen zonder toepassing van kalk.

Beter was het middel, dat Bewley [2]) beschrijft in zijn „Diseases of glasshouse plants" n.l. een mengsel van kopersulfaat en ammoniumcarbonaat in een bepaalde verhouding, dat door Bewley is genoemd „Cheshunt compound". Bij gebruik ervan geheel volgens het voorschrift in bovengenoemd handboek gemaakt, met inachtneming van verschillende aanwijzingen door Bewley ons schriftelijk op welwillende wijze meegedeeld, kregen wij een vrij aardige vermindering van nieuwe ziektegevallen vergeleken met de gewone manier van inboeten. Steeds n.l. was ons doel een middel te vinden, dat bij het inboeten zou kunnen worden gebruikt. Om n.l. alle te planten tabak ermee te behandelen, zou zeker veel te onoeconomisch zijn, gezien het toch steeds betrekkelijk kleine percentage, dat van alle planten aan *Pythium* te gronde gaat. Alleen op de in het 2e hoofdstuk genoemde *Leucaena*-terreinen zou men misschien met een behandeling van alle planten iets voordeeliger kunnen uitkomen.

Enkele resultaten van proeven met het Cheshunt compound, dat zooals we er direct willen bijvoegen, verwonderlijk weinig chemische verbranding veroorzaakte, laten wij volgen:

1e proef (Febr. 1926, terrein D. P. S.)

97 planten ingeboet met Ch. C. gaven na 6 dagen weer 5 *Pythium*-gevallen, dus 5.1 %

86 planten ingeboet zonder Ch. C. gaven na 6 dagen 10 *Pythium*-gevallen, dus 11.6 %

2e proef (Maart 1926, terrein D. P. S.)

40 planten ingeboet met Ch. C. in de door Bewley opgegeven hoeveelheid per plant gaven na 5 dagen 3 nieuwe gevallen, dus 7.5%

---

2) Bewley, W. F. Diseases of glasshouse plants. 1923.

40 planten met de dubbele hoeveelheid Ch. C. per plant ingeboet gaven na 5 dagen 1 nieuw geval, dus 2.5 %

40 planten op de gewone manier ingeboet gaven na 5 dagen 10 nieuwe gevallen, dus 25 %.

Alle andere proeven bevestigden de resultaten der twee beschreven proeven.

Steeds bleek wel, dat de planten, die met het Cheshunt-Compound geplant waren, den eersten tijd zeer slecht groeiden en erg achter bleven bij de controleplanten, die niet stierven door *Pythium*. Tevens bleek, dat de dubbele hoeveelheid Cheshunt toch weer chemische verbranding gaf.

Formaline gaf in een oplossing van 1 en 2% goede resultaten, doch minstens 4 dagen te voren moet het plantgat er mee behandeld worden. Voor inboeten is dit middel dus ongeschikt.

Pyoctannine (methylviolet) toegediend tijdens het planten in een oplossing van 1 % gaf op den bovenaardschen stengel van alle proefplanten zware chemische verbranding; op het deel, dat in den grond zat, niet. De beide laatste middelen zijn echter voor de groote practijk veel te kostbaar. Bleef dus over het vrij goedkoope Cheshunt Compound, waarvan echter de bereiding in de practijk met zijn grootendeels, ongeschoolde Oostersche werkkrachten ongetwijfeld bij invoering op groote bezwaren zou stuiten. Tevens waren de uitkomsten ermee behaald nog verre van ideaal en beantwoordden geenszins aan de verwachting.

We hebben nu vrijwel de voornaamste chemische bestrijdingswijzen besproken, die elders tegen dergelijke ziekten als de Delische stengelverbranding door *Pythium* worden toegepast. Een ziekte, die zich op dezelfde wijze manifesteert en evenzoo door *Pythium* wordt veroorzaakt is trouwens in geen enkel centrum van tabakscultuur bekend. Zelfs van de naastbijzijnde tabakscentra Java, de Philippijnen en Britsch Indië is, tenminste tot nu toe, niets van dien aard meegedeeld.

Wel komt in Britsch-Indië een *Pythium*, n.l. *P. Aphanidermatum (Edson) Fitzp. (= P. Butleri Subr.)* voor op tabak, doch deze veroorzaakt volgens Subramaniam [1]) slechts vlekken op de bladeren van planten op zaadbedden. Wel heeft hij kunstmatig o.a. den stengel kunnen infecteeren.

Een vrij vage mededeeling van een aantasting bij tabak door een *Pythium*, n.l. *P. de Baryanum*, zooals wij deze thans in Deli

---

1) Subramaniam, L. S. A Pythium disease of ginger, tobacco and Papaya. Memoirs of the Dept. of Agric. in India. Botan. Series vol. X, No. 4, Dec. 1919.

kennen, komt voor bij Peters en Schwarz [1]): „Pythium de Baryanum ...... kann aber ...... an älteren Setzlingen vermutlich auch Wurzelbrand erzeugen". Zij geven daarbij een afbeelding, die tabaksplanten weergeeft, die onmiddellijk aan die van Deli doen denken, maar wederom is dit een ziekte op de zaadbedden. In dit opzicht noemt ook Johnson [2]) *Pythium de Baryanum* een verwekker van „damping-off" bij tabak op zaadbedden. Als zoodanig is voor kort *Pythium aphanidermatum (Edson) Fitzp.* ook vermeld van de Goudkust door Bunting [3]): „A damping-off disease of tobacco in Togoland was shown to be caused by Pythium aphanidermatum" [4]).

Vrijwel zeker zal één van onze soorten ook *P. aphanidermatum* blijken te zijn; het is dus wel merkwaardig, dat in al de genoemde gevallen steeds sprake was van een *Pythium*-ziekte op de zaadbedden, terwijl in Deli de ziekte juist van het meeste belang is in het veld en bijzaak is op de zaadbedden; daar is zij, voor zoover onze ervaringen gaan, zelfs zeldzaam te noemen. Alle bestrijdingsmiddelen, die voor genoemde *Pythium*-ziekten in de literatuur vermeld worden, hebben dan ook op zaadbedden betrekking.

Wij moesten dan ook naar andere methoden omzien, waarbij de ziekte meer indirect bestreden werd en wier toepassing goed aansloot bij de eigenaardige, Delische arbeidstoestanden.

Indirecte bestrijdingsmiddelen. Een bestrijdingswijze, die in de practijk wel toepassing heeft gevonden, berust op de volgende redeneering. De gevaarlijke periode voor de tabak vormen de eerste tien dagen ongeveer na het planten, en meer speciaal de de eerste drie hiervan, als de grond om de pas uitgezette plant kunstmatig nat wordt gehouden. Brengt men dus bij het inboeten in het plantgat grond van een plaats, waar geen stengelverbranding voorkomt, dan zal de tabaksplant in dezen grond vrij groot en stevig zijn geworden, alvorens de kans op aantasting uit geïnfecteerden grond groot wordt. Om grond te verkrijgen voor deze methode, kiest men plekken in den omgevenden aanplant waar geen stengelverbranding opgemerkt wordt, of men haalt de grond uit een naburige afdeeling, waar het vorige jaar geen stengelverbran-

---

1) Peters, L. en Schwartz, M. Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks. Mitt. aus der Kais. Biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, 1912.

2) Johnson, James. Tobacco diseases and their control. Un. St. Dept. of Agric. Department Bulletin No. 1256, Oct. 1924.

3) Bunting, R. H. Report Agric. Dept. Gold Coast for the period April 1923 — March 1924.

4) Volgens schriftelijke mededeeling van E. J. Buttler door hem als deze soort geidentificeerd.

ding voorkwam. Een aantal proeven heeft bewezen, dat deze maatregel bruikbaar is. Bij een juiste uitvoering kan men meestal met éénmaal inboeten volstaan. Een zeer groot bezwaar is echter, dat men bij een hevige *Pythium*-aanval veel te veel werkvolk noodig heeft voor grondtransport juist in den tijd, waarin men alle werkvolk hoog noodig heeft voor het aanhoogen van den jongen aanplant. Een ander praktijksbezwaar is nog, dat deze maatregel in den regel zeer moeilijk zonder Europeesch toezicht door het Inlandsche werkvolk zal worden uitgevoerd. Het is later niet te controleeren of inderdaad de grond in het plantgat is vernieuwd en dus zal zonder streng toezicht de hand ermee gelicht worden. Hetzelfde principe wordt ook nog op een andere wijze toegepast. Op de meeste ondernemingen plant men direct bij het uitplanten een aantal reserve-exemplaren (sisipans) tusschen de rijen. Degene hiervan, die in een streek met stengelverbranding in leven blijven, staan dus blijkbaar in zulk een omgeving, dat de schimmel geen kwaad doet. Wanneer men dus deze planten *met den omgevenden grond* in de plantgaten op de plaats der uitvallers brengt, kan men vrij zeker zijn, dat ze doorgroeien. Ook dit is dus een bestrijdingswijze, maar zij heeft vele bezwaren, daar de kluiten vaak uiteenvallen en de stengel dan toch met geinfecteerden grond in aanraking komt. [1])

Doelmatiger is ten slotte een bestrijdingsmethode gebleken, die er op gericht is weerstandskrachtiger tabaksplanten te gebruiken voor het inboeten. Uit de praktijk blijkt, dat de jonge tabak in het sappigste stadium het snelst en het meest door Pythium wordt aangetast; immers hoe langer de tabaksplant in het veld staat en hoe houtiger zij geworden is, des te minder last heeft zij van stengelverbranding. Daarom leek het ons raadzaam voor inboetelingen houtiger en krachtiger plantmateriaal te gaan probeeren dan in den regel gebruikt werden. De te planten tabak wil men zoo sappig hebben, dat zij gemakkelijk door omknikken volkomen is door te breken. De houtcylinder is dan nog slechts als een zeer teere dunne ring te zien. Deze toestand ontstaat door het sterk geëtioleerd opgroeien der planten op de zaadbedden, wat op zijn beurt het gevolg

---

[1]) Een variatie op deze methode werd ons vertoond op Tandjong Djatti, waar de assistent, de Heer Sormani, reserveplanten kweekte in mandjes van djatiblad, die de Javanen zoo handig fabriceeren. Deze planten werden dan op oude zaadbedden onder pajongs opgekweekt en gereed gehouden om te sisippen.
Principieel is zij geheel juist, omtrent de uitvoerbaarheid op groote schaal hebben wij nog geen ervaring en de verder te beschrijven methode, door ons aangeraden, lijkt eenvoudiger.

is van het dicht opeen staan der tabaksplanten (4 à 6 c.M. van elkaar) onder een vrij laag boven den grond aangebracht afdak van alang-alang of atap, dat eerst een dag of acht voor het uitplanten wordt weggenomen. Dikwijls wordt gedurende de 2de helft der zaadbedden-periode gebruikt een overdekking van ruwe tulle stof, die vrijwel alle licht doorlaat. De planten, die op deze wijze gekweekt zijn, worden door de planters algemeen als weerstandskrachtiger beschouwd, doch wegens de veel regelmatiger groei onder de dichte daken van alang-alang of nipah-blad prefereert men vrijwel steeds de laatste.

In het algemeen ziet men nu, zoodra een gedeelte van de planten der zaadbedden is uitgetrokken en dus de overblijvende veel ruimer komen te staan, dat zij hun bladeren horizontaler gaan stellen, verder steeds nieuwe bladeren blijven vormen, die echter doordat de stengelleden klein blijven, nu dichter op elkaar komen te zitten. Deze ruimer staande planten groeien slechts langzaam in de lengte, de stengels worden dikker en houtiger, en na een dag of tien ongeveer zijn ze juist geschikt geworden om als inboetelingen gebruikt te worden voor de plantgaten, waar de eerste maal geplante tabak door stengelverbranding is gesuccombeerd. Aan te bevelen is na het voor de eerste maal trekken van het plantmateriaal de zoodoende uitgedunde zaadbedden niet meer te begieten om daardoor den groei nog meer te remmen. Verschillende proeven met dergelijke planten hebben zeer goede resultaten opgeleverd. In de praktijk was men, waar in de laatste jaren reeds op deze wijze gewerkt werd, er zeer tevreden over.

Nog betere en vrijwel afdoende resultaten zijn te verkrijgen, wanneer men nog een andere werkwijze bij het inboeten tevens toepast. Deze methode werd in vlugschrift 39 [1]) in het kort beschreven. Zij berust op het volgende. Hoe grooter het gedeelte van de plant, dat bij het planten, in den grond wordt gestopt des te grooter zal de gelegenheid zijn voor de schimmel om binnen te dringen en dus des te grooter de kans, dat de plant stengelverbranding krijgt. Het is toch heel geen ongewoon verschijnsel, dat een lange, diep onder den grond gestopte stengel in plaats van op één plaats op twee of zelfs op drie plekken de typische *Pythium*-aantasting vertoont. Aangezien verder zelden of nooit de wortel door deze schimmel is aangetast, leek het a priori raadzaam eens te probeeren of een zeer ondiepe wijze van planten niet betere resultaten zou geven

---

1) Jochems, S. C. J. Bestrijding van stengelverbranding bij Deli-Tabak, Vlugschrift No. 39 van het Deli Proefstation, Maart 1927.

dan de gewone manier. Indien men eenvoudig ondiepere plantgaten maakte, zou men door op deze wijze in te boeten ongetwijfeld de nieuwe planten boven de omringende doen uitsteken en daarom leek het beter de plantgaten, evenals gewoonlijk 10 à 18 c.M. diep te maken, maar ze dan open te laten. De inboeteling wordt nu ongeveer op het gewone niveau geplant, de stengel komt dus slechts over een klein oppervlak met den grond in aanraking. Een en ander bleek een groot succes te zijn, zooals uit tabel IV blijkt.

Aangezien daarnaast de mogelijkheid niet was uitgesloten, dat verschillende behandelingen van het plantmateriaal op het uitbreken van stengelverbranding van invloed kon zijn, hebben wij o.a. nagegaan, of er verschil was tusschen planten, die 's ochtends en die 's middags van de zaadbedden werden getrokken. Beide manieren vinden in de praktijk toepassing, doch het meest de laatste en het zou mogelijk kunnen zijn, dat een van tweeën iets in het voordeel was voor het elimineeren der stengelverbranding. Hetzelfde is mogelijk voor het tijdstip van planten n.l. 's morgens of 's middags. Regel is, dat 's middags geplant wordt. Een heel enkele maal, bij wijze van noodgeval op bijzonder drukke dagen, plant men wel 's morgens en dan nog liefst op betrokken dagen. Genoemde alternatieven zijn in de proeven opgenomen waarvan tabel IV en V het resultaat geven.

Plantproef op Tandjong Djatti (Langkat, Maart 1926).

De volgende plantwijzen werden geprobeerd in de volgorde zooals hieronder is aangegeven. Steeds werd van iedere manier een dubbele rij à 50 planten geplant; alles werd 1 × herhaald. In totaal werden dus van iedere manier 100 planten geplant. Het terrein lag op zwarten stofgrond en tevoren had er een zeer goed ontwikkelde brandhaag van *Leucaena* gestaan. Het aantal gevallen van *Pythium*-aantasting was zeer groot.

	normale bibit						
I	's ochtends	getrokken,	's ochtends[1])	geplant,	plantgaten	dicht
II	„	„ ,	„	„ ,	„	open
	oude bibit					
III	's ochtends	„ ,	„	„ ,	„	dicht
IV	„	„ ,	„	„ ,	„	open

[1]) om 7 uur a.m.

normale bibit
V 's ochtends getrokken, 's avonds[1]) geplant, plantgaten dicht
VI „ „ , „ „ , „ open
oude bibit
VII 's ochtends „ , „ „ , „ dicht
VIII „ „ , „ „ , „ open
normale bibit
IX ' avonds „ , „ „ , „ dicht
X „ „ , „ „ , „ open
oude bibit
XI 's avonds „ , „ „ , „ dicht
XII „ „ , „ „ , „ open

Geplant werd 's ochtends bij regenachtig weer. Er werd niet bemest. De dagen volgende op den plantdag waren droog, na 6 dagen werd het aantal *Pythium*-gevallen opgenomen. De resultaten vindt men in de volgende tabel IV.

Tabel IV.
Plantproef op Tandjong Djatti.

Plantwijze	Aantal planten	Aantal nieuwe Pythium-gevallen		
		1e herhaling	2e herhaling	totaal[2])
I	100	18	33	51
II	„	13	9	22
III	„	3	2	5
IV	„	0	0	0
V	„	6	21	~~37~~ 27
VI	„	1	7	8
VII	„	4	3	7
VIII	„	0	0	0
IX	„	5	18	23
X	„	0	6	6
XI	„	6	7	13
XII	„	1	1	2

---

[1]) om 4 uur p.m.

[2]) De cijfers in deze kolom geven tevens aan de sterfte-percentages, aangezien van iedere plantwijze juist 100 planten werden uitgezet.

Onmiddellijk valt in deze tabel op de groote invloed van het ondiep planten in de open plantgaten (even nummers). Verder is het van groot voordeel of men oudere, houtigere planten gebruikt (nummers III, IV, VII, VIII, XI, XII). Nemen we de ziektegevallen samen voor de oude planten in open en dicht gemaakte plantgaten en hetzelfde voor de jonge, dan vinden wij:

jonge	planten	in	dichte	gaten	111	dood	op de	300
„	„	„	open	„	36	„	„ „	300
oude	„	„	dichte	„	25	„	„ „	300
„	„	„	open	„	2	„	„ „	300

Het is dus in ieder geval veel voordeeliger wat oudere planten te gebruiken; zet men ze daarbij nog ondiep in het open gehouden plantgat, dan haalt men vrijwel alle planten in één keer door de stengelverbranding heen.

Lijkt het in tabel IV of het 's ochtends trekken wat meer *Pythium*-gevallen geeft bij de normale planten dan het 's middags trekken, bij de oude planten is dit juist omgekeerd. De verschillen zijn echter te gering om er een zekere conclusie uit te trekken. Na den 6den dag, waarop het aantal ziekte-gevallen werd opgenomen, zijn de open gaten dichtgemaakt, waarna geen nieuwe gevallen meer optraden. De planten waren blijkbaar nu te houtig geworden.

Plantproef op Batang Kwis (Serdang, April 1926.)

Een herhaling van deze proef werd aangezet op de onderneming Batang Kwis. Ook hier werden *Leucaena*-strooken gebruikt, waar blijkens de oudere aanplant veel stengelverbranding voorkwam. Dezelfde 12 manieren van planten als op Tandjong Djatti werden geprobeerd en nu vier maal herhaald. Elke herhaling lag in een *Leucaena*-strook, die loodrecht op de lengte-richting van de afdeeling liep. De strooken lagen telkens ongeveer 100 Meter uit elkaar op vrij gevarieerde witte kleigrond. De harde bibit was 19 dagen oud en had de laatste drie dagen geen water gehad, de normale bibit was 44 dagen oud. Het weer was zeer droog. Even voor het planten was de gebruikelijke hoeveelheid kunstmest gegeven. Het aantal planten per rij was voor de 1e en 2e herhaling 104, voor de 3e 54 en voor de 4e 42. Na acht dagen werd het aantal *Pythium*-gevallen opgenomen, waarvan de resultaten in de volgende tabel V zijn opgeteekend:

Tabel V.

Plantproef op Batang Kwis.

Plant-wijze	Aantal nieuwe Pythium-gevallen								
	1e herhaling		2e herhaling		3e herhaling		4e herhaling		totaal
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%	%
I	21	20,2	39	37,5	9	16,7	14	33,3	27,3
II	0	0	12	11,5	2	3,7	1	2,4	4,9
III	10	9,6	10	9,6	2	3,7	4	9,5	8,6
IV	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V	40	38,5	23	22,1	18	33,3	17	40,5	32,2
VI	5	4,8	3	2,9	3	5,6	0	0	3,6
VII	13	12,5	19	18,3	1	1,8	6	14,3	12,8
VIII	1	1,0	2	1,9	0	0	1	2,4	1,3
IX	10	9,6	10	9,6	9	16,7	1	2,4	9,9
X	3	2,9	2	1,9	1	1,8	0	0	2,0
XI	4	3,8	6	5,8	7	13,0	0	0	5,6
XII	0	0	0	0	0	0	1	2,4	0,3

Wederom springt onmiddellijk in het oog van hoe groot voordeel het is de planten ondiep in open plantgaten te plaatsen (even nummers).

Evenzoo geeft het gebruik van oude bibit in alle gevallen al een belangrijk voordeel boven dat van normale, sappige planten (nummers III, IV, VII, VIII, XI, XII). Nemen we, ten einde dit beter te doen uitkomen de ziektegevallen samen voor de oude en jonge planten, resp. in open en dicht gemaakte plantgaten, dan komt het volgende voor den dag:

jonge planten in	dichte gaten	211	dood	op	de	912
„ „ „	open „	32	„	„	„	912
oude „ „	dichte „	95	„	„	„	912
„ „ „	open „	5	„	„	„	912

Dat in deze proef de oude planten in dichte gaten meer dooden hebben opgeleverd dan jonge planten in open gaten, in tegenstelling met de zoo juist beschreven proef van Tandjong Djatti, wijst er o.i. op, dat in het geval van Batang Kwis het verschil in weerstandskracht tusschen oude en jonge bibit te klein was gekozen, in ieder geval kleiner was dan in het geval van Tandjong Djatti. De conclusies uit de proef op Tandjong Djatti, worden dus volkomen

bevestigd door die, welke bovenstaande proef op Batang Kwis opleverde.

Om den invloed na te gaan van het aanhoogen werd één helft van alle herhalingen 9 dagen na het planten aangehoogd, de uitvallers werden tevens opnieuw ingeboet. Vijf dagen na het aanhoogen bleek geen enkel nieuw *Pythium*-geval opgetreden te zijn. Ongetwijfeld moet dit grootendeels aan het uitermate droge weer van het plantseizoen 1926 worden toegeschreven. Dit maakt het dus waarschijnlijk, dat de meeste *Pythium*-aantastingen, die bij de eerste keer planten optraden, op rekening van het gieten bij het planten moeten worden geschreven.

In 1927 werden deze proeven daarom herhaald, doch in zooverre vereenvoudigd, dat geen rekening meer gehouden werd met het tijdstip van planten of uittrekken van het plantmateriaal. Steeds werd direct na het trekken geplant.

Inboetproef op de terreinen van het Deli Proefstation (Maart 1927).

Een terrein bestond uit lichte witte klei, waar op een totaal van 5524 planten vijf dagen na het planten in het geheel 420 *Pythium*-gevallen voorkwamen. Dit terrein werd gebruikt om op 4 manieren in te boeten:

I	normale	planten	in	gelijkgetrokken	plantgaten
II	„	„	„	opengelaten	„
III	oude	„	„	gelijkgetrokken	„
IV	„	„	„	opengelaten	„

Het inboeten vond plaats 's ochtends na een regenbui van 22 m.M., dus in goed vochtigen grond. Den geheelen verderen dag was het druilerig weer. Vijf dagen later was het resultaat als volgt:

I	42	der 95	ingeboete planten	weer *Pythium*-ziek, dus	44,2 %
II	19	„ 102	„	„ „ „	18.6 %
III	16	„ 105	„	„ „ „	15.2 %
IV	6	„ 117	„	„ „ „	5,1 %

Direct na de opname werden de plantgaten dichtgemaakt en de eerste aanhoogingen bij alle aangebracht. Zeven dagen later werd nagegaan hoeveel nieuwe *Pythium*-gevallen er bij waren gekomen onder de niet op nieuw ingeboete planten. Het weer was onderwijl voor de ontwikkeling van *Pythium* vrij gunstig, de grond der aanhoogingen was goed vochtig. Toch was de uitkomst vooral voor de oude planten zeer bevredigend:

I	11 der 53	overgebleven	planten	*Pythium*-ziek,	dus		20.7 %
II	11 „ 83	„	„	„	,	„	13.2 %
III	6 „ 89	„	„	„	,	„	6.7 %
IV	0 „ 111	„	„	„	,	„	0 %

Inboetproef op de onderneming Helvetia (Deli, Maart 1927).

Op een terrein van ruim 1000 planten in één veld gelegen op de onderneming Helvetia bestaande uit lichte witte klei, werd een totaal van 203 planten ingeboet op twee manieren:

I normale planten in dichtgemaakte plantgaten
II oude „ „ opengelaten „

De twee soorten planten verschilden slechts weinig in hardheid. Toch waren de resultaten na 7 dagen nog als volgt:

I	28 der 75	ingeboete	planten	weer	*Pythium*-ziek,	dus	37.3 %
II	9 „ 128	„	„	„	„	, „	7.0 %

Steeds zien wij dus, dat het gebruik van oude weerstandskrachtige planten in den eersten tijd na het inboeten opengelaten plantgaten de beste en minst kostbare wijze van bestrijding der Pythium-ziekte is.

Moet men zwaar geinfecteerd terrein beplanten, dus b.v. de beruchte Leucaena-strooken, dan doet men het beste met direct deze methode voor het planten toe te passen. De praktijksresultaten der laatste twee jaren daarmee zijn zeer bevredigend.

Beweerd werd wel, dat het al of niet gelijktijdig met het planten toedienen van kunstmest invloed op het aantal *Pythium*-gevallen zou hebben. Om dit na te gaan werd een kleine proef op de onderneming Tandjong Djatti genomen op dezelfde plaats, waar de boven beschreven plantproef werd genomen. Drie dubbele rijen à 50 planten werden afwisselend met drie andere, die op de normale wijze de kunstmest in het plantgat kregen, zonder kunstmest beplant. Het resultaat was als volgt:

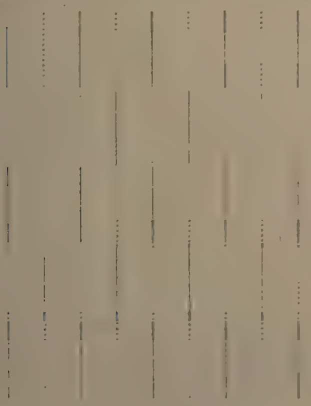
	Aantal *Pythium*-gevallen	
	zonder kunstmest	met kunstmest
1e rij	22	16
2e „	16	21
3e „	28	35
Totaal	72 = 48 %	68 = 44 %
	66 44	72 48

Alle bibit was normaal en werd op normale wijze geplant. Het weer was droog en de resultaten werden na 6 dagen opgemaakt. Het is duidelijk, dat in deze proef geenerlei invloed van bemesting waar tenemen is. Toch schijnt de kunstmest, die op alle tabaksondernemingen gebruikt wordt en steeds voor een deel of in de volle hoeveelheid direct bij het planten in de plantgaten wordt gedaan, wel invloed op de stengelverbranding te kunnen hebben. Speciaal de samenstelling der gebruikte kunstmest is in deze van belang. Zoo bleek in 1927 in een vakkenbemestingsproef op de ondern. Tandjong Koeba, de perceelen met de nieuwe meststof diammonphos veel meer van stengelverbranding te lijden te hebben dan de andere. In de komende jaren zullen wij omtrent een en ander nadere proeven nemen.

Ten slotte moeten we nog een en ander meedeelen over de bestrijding van *Pythium* op de zaadbedden. Wij wezen er, reeds op, dat in het algemeen op de zaadbedden zelden *Pythium* voorkomt

Mocht men er echter gevallen van aantreffen, dan doet men het beste deze bedden op te ruimen en de planten er niet van te gebruiken, daar het aantal *Pythium*-aantastingen in het veld bij planten van dergelijke bedden belangrijk grooter is dan bij planten van geheel gezonde bedden. De volgende proef wees dat uit:

Op de onderneming Paja Djamboe kwam in 1926 op verschillende zaadbedden *Pythium* voor. Wij verzochten den Administrateur om toezending van een aantal plantbare bibits, die wij op de terreinen van het Deli Proefstation op een als *Pythium*-ziek bekende plaats uitplantten, afwisselend met gezonde bibits van eigen kweek. Steeds werden 10 planten van elke soort met elkaar afgewisseld, zooals op nevenstaand schema is aangegeven, waarin



———— 10 verdachte bibits en
.... 10 gezonde bibits voorstelt.

Van de zieke bedden werden in totaal 230 planten uitgeplant, van de gezonde 220. Na 7 dagen was het resultaat, dat van de eerste 60 planten *Pythium*-ziek waren, van de laatste slechts 16. In percenten uitgedrukt zijn deze getallen resp. 26 en 7 %.

Ongetwijfeld is het noodzakelijk, hierover meer proeven te nemen, maar tot nu toe kwamen geen nieuwe

gevallen voor, om voor dergelijke proeven te gebruiken. Toch wijst de genomen proef wel zeer duidelijk in de richting van overbrenging der ziekte van zieke bedden.

De mogelijkheid bestaat, dat ook het ras van tabak binnen het type Deli-tabak van belang is in verband met *Pythium*-aantasting, m.a.w. dat het eene ras gevoeliger is dan het andere. Waarnemingen hieromtrent zijn door ons nog niet gedaan en kwamen ons ook niet ter oore, maar de mogelijkheid, dat verschillen in die richting bestaan, moet opengelaten worden.

Wij willen ten slotte nog op een paar cultuurmaatregelen wijzen, die bij de stengelverbranding niet uit het oog verloren moeten worden. Wij merkten reeds op, dat vochtigheid van den grond een gunstige factor voor de ontwikkeling van de schimmel is. Deze vochtigheid kan het gevolg van regen, maar ook van onvoldoende drainage zijn. Afgezien van de absolute noodzakelijkheid van goede en permanente drainage voor elke cultuur, is zij ook voor het tegengaan van de stengelverbranding van groot belang. Dit is dus een reden te meer om de drainage te verbeteren, waar kans op stagneerend water is; dergelijke gevallen komen nog te veel voor op de Deli-ondernemingen.

In de tweede plaats moet nog iets gezegd worden over de peteh-tjina. Wij moeten bepaald afraden de peteh-tjina *(Leucaena glauca)* langer op tabakslanden aan te planten. Ontegenzeggelijk heeft deze leguminose als vormer van brandhagen belangrijke diensten gedaan om branden in het secundaire bosch op de braakliggende tabakslanden tegen te gaan, doch gezien de enorme uitbreiding der stengelverbranding sedert men met het aanplanten van de peteh tjina is begonnen en den onmiskenbaren invloed van peteh tjina op het optreden van *Pythium* ook in zuivere proeven, kan men onmogelijk langer met het aanleggen dier meestal breede brandhagen doorgaan. In aanmerking nemende, dat door andere maatregelen de boschbranden den laatsten tijd vrijwel niet meer voorkomen, is ook het aanleggen dier brandhagen in de tabaksafdeelingen niet meer zoo urgent. Wanneer men peteh tjina als brandhaag aanplant, alleen langs de wegen en speciaal langs de spoorwegen, waarvandaan toch meestal de branden het bosch binnendringen, heeft men daardoor desgewenscht nog voldoende gelegenheid om geregeld het noodige hout voor het maken der afdaken boven de zaadbedden te kunnen betrekken.

SAMENVATTING.

Onder parasitaire stengelverbranding verstaat men bij de tabak aantasting van den stengel door schimmels de eerste dagen na het uitplanten der tabak. Verbranding van den stengel, kan ook ontstaan door kunstmest en andere chemische stoffen, doch komt zelden voor.

Het ziektebeeld is in de typische gevallen een kraagvormige insnoering over 1 tot 15 c.M. lengte, waar de schors als weggevreten is, het merg hol is en alleen een dunne houtcylinder over is gebleven.

De schimmels, die de stengelverbranding veroorzaken, blijken alle te behooren tot het geslacht *Pythium;* de soort determinatie is nog niet volkomen zeker.

Deze schimmelsoorten komen over het geheele tabaksgebied verspreid voor. Zij zijn niet aan bepaalde grondsoorten gebonden en evenmin aan bepaalde hoogten boven zee. Bepaalde losse zanderige kleigronden zijn in het algemeen bekend om hun talrijke gevallen van stengelverbranding.

Van de uitwendige omstandigheden, die op het uitbreken van stengelverbranding invloed hebben, is vooral de vochtigheidstoestand van den grond van beteekenis.

De schade, veroorzaakt door stengelverbranding, is voor sommige ondernemingen vrij groot te noemen wegens de groote kosten aan het inboeten verbonden, en de onmogelijkheid om alle blad op rijpheid te plukken.

Van andere waardplanten zijn van veel beteekenis gebleken *Leucaena glauca* (Mal. peteh tjina) en *Phytolacca octandra* (Mal. bajam merah); vooral de eerste is van veel belang, daar zij op sommige ondernemingen in het groot aangeplant is. Men heeft deze leguminose gebruikt voor brandhaag om het afbranden van het secundair bosch op de braakliggende tabakslanden tegen te gaan. Uit een herbebosschingsproef blijkt, dat speciaal op *Leucaena*-gronden *Pythium*-aantasting zeer talrijk voorkomt.

Als bestrijdingsmaatregelen werden verschillende ontsmettingsmiddelen geprobeerd, zooals formaline, pyoctannine en Cheshunt compound, doch alle met onvoldoende resultaat. Goed bleek te voldoen een indirecte bestrijdingsmethode, die gericht is niet op een dooden van den parasiet, doch op een weerstandskrachtig maken der jonge tabaksplanten. Als inboetelingen bleken als zoodanig goed te gebruiken de achterblijvende planten op de zaadbedden, nadat reeds een- of tweemaal bibit getrokken was.

Door deze een dag of acht zonder begieten op de zaadbedden achter te laten, werd ze houtig en goed bestand tegen *Pythium*-aanvallen.

Het meest werd de aantastingskans verminderd, wanneer dan nog oppervlakkig geplant werd in diepe, den eersten tijd openblijvende, plantkuilen.

Het onder water staan van de tabaksgronden bevordert het optreden van stengelverbranding, en moet dus zooveel mogelijk voorkomen worden.

Met het aanleggen van brandhagen van *Leucaena* op de tabakslanden dient opgehouden te worden; zij kunnen blijven op niet te beplanten strooken.

SUMMARY.

Parasitic „stemburn" of tobacco is caused by a fungus which attacks the stem of young tobacco plants in the first days after transplanting from the seedbeds to the field. In some cases burn may also be caused by artificial manures or other chemicals.

In typical cases the disease shows itself by a collarshaped girdling of the stem over a length of 1 — 15 cM; in these places the outer layers of the cortex are completely destroyed, the pith is hollow, only the thin vascularring remains.

The fungi, which are the cause of the disease, all belong to the genus *Pythium;* the various species are not yet finally identified but probably de *Baryanum* and *Aphanidermatum* are present. The various species are spread over the whole tobacco growing district; they are not connected with a definite type of soil or with a certain elevation above sea-level. Certain sandy clay-soils are often specially mentioned with regard to attacks of *Pythium.*

Among the external conditions, which influence the outbreak of the disease, the moisture content of the soil and the humidity of the air are very important. The greatest financial loss is caused by the high cost of replanting and the resulting irregularity of the field so that picking at the right time for the whole field is impossible.

Wild hostplants are *Leucaena glauca* and *Phytolacca octandra; Leucaena* is sometimes planted on tobacco soil to protect the secondary bush on fallow-lands from fire. Afterwards on these *Leucaena* borders cases of *Pythium* disease occur frequently.

For controlling the disease various chemicals such as formaline, pyoctannine and Cheshunt-compound have been tried, without giving any notable result. Only an indirect method, not aiming to destroy the parasite, but to make the planttissue resistant against the attacks of the fungus, yielsded satisfactory results.

For replacing the young plants which died, the plants, remaining on the seedbeds after the first and second picking of seedlings, have proved to be the best ones; if these are not watered during some 8 days before replanting, they get a more woody and resistant stem.

The problem is finally solved, when these resistant plants are superficially put in planting-holes, which are not filled up with soil for the first 5 to 10 days.

Inundation of the field stimulates the occurrence of stemburn and should be prevented as much as possible.

The planting of fire-borders of *Leucaena glauca* on tobacco-fields should be stopped.

Medan, Mei 1927.